

〈原著論文〉

大学生ハンドボールチームにおける板張りの体育館と土のグラウンド間での練習回数の損失をもたらす外傷発生率の差異

平子大喜* 新井翔太** 船木浩斗***
押村果奈**** 清水卓也*** 渡邊丈眞***

The difference of traumatic injury incidences causing practice time loss
between on wooden floor and on clay ground in a collegiate handball team

Hiroki HIRAKO *, Shota ARAI **, Hiroto FUNAKI ***,
Kana OSHIMURA ****, Takuya SHIMIZU ***, Takemasa WATANABE ***

Abstract

The purpose of this study is to clarify the difference of traumatic injury incidence causing practice time loss between on wooden floor (WF) and on clay ground (CG) in a collegiate handball team.

For total of 89 collegiate handball players (53 males and 36 females), the traumatic injuries occurring during usual practice were surveyed from June 2016 to August 2017. A total of 152 injuries occurred, with 110 being time-loss injuries (TLI) causing practice and game-time loss of more than one day. TLI incidences in males were 7.9 per 1000 practice time on WF and 6.4 on CG, while those in females were 6.4 on WF and 7.6 on CG. Therefore, there is no significant difference between WF and CG in each gender.

In conclusion, the significance of paying special attention to differences in court environment during usual practice is minor for collegiate handball teams.

I. 緒言

ハンドボールは、ルール上、身体接触が認められていることや、他のスポーツ種目にみられる「走・跳・投」の動きをすべて含んでいることから、多岐にわたったスポーツ外傷が発生する¹⁾。また、オリンピック競技の中でも最も傷害発生率が高いスポーツの1つであり²⁾、国際大会において発生する外傷は下肢で多く、練習

を1日以上休む外傷は足関節や膝関節で発生しやすいこと³⁾が報告されている。

日本においては、主要な大会はすべて室内競技場で行われているが、中学・高校の学校部活動では、普段の練習を主に板張りの体育館と土のグラウンドの2つの異なるコート環境で行っている。現在、愛知県では、中学と高校を合わせて400校近くチーム数があるが、日常的な練習を体育館で行うことができるのはわずか5校

* 名古屋市立桜台高等学校, ** NPO 法人名古屋スポーツクラブ, *** 中京大学スポーツ科学部,

**** 中京大学体育学研究科

程度と非常に限られている（情報提供：愛知県ハンドボール協会（2018年1月時点））。本研究対象であるC大学ハンドボール部は、男女ともに東海学生1部リーグに所属しているが、常時板張りの体育館を使用することができないため、土のグラウンドでの練習を併用している。これは、同程度の競技成績水準にある大学ハンドボール部の中では非常に稀な練習環境であり、本研究課題を解明するための有用な研究対象となると考えた。

ハンドボールと同様に異なるコート環境でプレーを行うサッカーやテニスでは、それぞれのコート環境がスポーツ傷害に与える影響に着目した研究が行われている。青年期のサッカー選手を対象として人工芝と天然芝で傷害発生率を比較し、両コート間に有意差はない⁴⁾ことや、テニスにおいてハードコートの方がクレイコートよりも傷害発生リスクが高い⁵⁾など、使用するコート環境でスポーツ傷害の発生率やリスクを比較する研究が多くみられる。しかしながら、ハンドボールを対象とした傷害調査は、室内競技場で行われた大会期間中の調査によるものであり、日常的な練習時の外傷発生やコート環境との関係に着目した検討は行われていない。ハンドボールにおいて異なるコート環境とスポーツ傷害との関係については、大学の授業において土のグラウンドの方が人工芝のグラウンドよりも傷害発生率が高い⁶⁾ことや、女子においてACL損傷のリスクが人工的な床の方が木製の床よりも高い⁷⁾という報告が散見されるのみであり、コート環境がスポーツ傷害の発生に与える影響に関する情報が非常に乏しいといえる。実際に、筆者の経験上、土のグラウンドと板張りの体育館での練習では、プレー感覚（運動感覚）が微妙に異なると感じており、異なるプレー感覚（運動感覚）の中で日常的な練習を行うことが、発生するスポーツ傷害の種類や部位、練習回数の損失などに影響を与えているのではないかと考えた。

そこで、本研究の目的は、中学・高校のハンドボール競技指導における使用するコート環境に関する留意事項を探索するために、同じよう

な環境下で練習を行っている大学生ハンドボールチームを対象として、板張りの体育館と土のグラウンド間での練習回数の損失をもたらす外傷発生率の差異を明らかにすることとした。また、複数の先行研究でハンドボール競技において足関節捻挫の発生が多いこと⁸⁻¹⁰⁾が報告されていることから、足関節捻挫によって復帰に要した日数に着目し、2つのコート環境の差異を明らかにすることとした。

II. 方法

1. 対象者

東海学生ハンドボールリーグ1部に所属するC大学男子ハンドボール部員53名と、女子ハンドボール部員36名の計89名を対象とした。対象者の身長（平均±標準偏差）は男子が175.0±6.0cm、女子が161.2±5.1cmであった。観察期間は、2016年6月から2017年8月までの15ヵ月間とした。観察期間中にC大学ハンドボール部の練習に参加している期間を対象とし、引退や休学によって練習に参加できなくなった時点で対象から除外した。観察期間中の対象者の人数の推移を図1に示す。対象者には事前に研究の目的や調査方法、倫理的配慮等に関する説明を行い、参加の同意を得た。本研究は、中京大学倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：2017-051）。

2. 調査方法

発生した外傷の記録は、スポーツ傷害調査システムSIRIUS（（有）ブックハウス・エイチディ）を使用して、学生トレーナーが行った。学生トレーナーに対しては、事前に外傷の分類等の記録に関する説明を十分に行った。学生トレーナーが明確に判断することが困難な場合には、C大学保健センターの整形外科医の診断により分類した。

本研究では、外傷の定義を「調査期間中ハンドボールの練習中に発生し、トレーナーに相談したすべての外傷」とし、復帰日の定義は、「受傷後、すべての練習および試合に参加でき

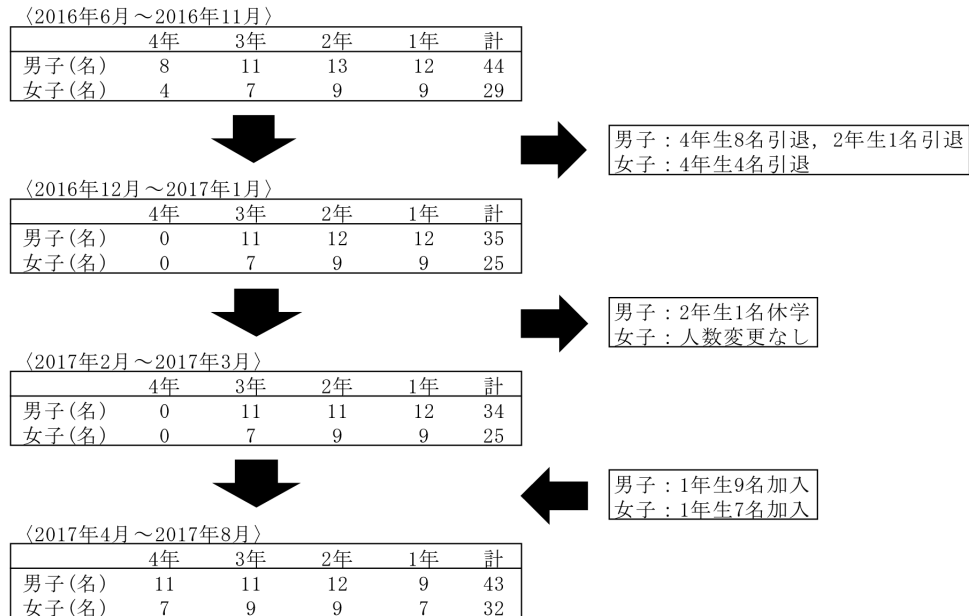


図1 対象者の人数の推移

た日」とした。上記の定義に従い、板張りの体育館と土のグラウンドそれぞれにおいて発生した外傷について、IOC Injury Surveillance system¹¹⁾にもとづいて(1)外傷の部位および種類、(2)競技復帰までに要した日数、(3)受傷機転を記録した。そして、発生した外傷を、練習や試合を1日以上休む外傷(Time Loss Injury: TLI)と、1日未満で復帰できた外傷(Non Time loss Injury: NTLI)に分類した。

練習量については、観察期間中の入退部や練習不参加を考慮し、各部員の練習参加状況(練習回数と練習時間)をコート別にそれぞれについて記録した。練習回数は、1人の選手がその日の練習に参加した場合を1練習回数として記録し、練習時間は1人の選手が1時間練習に参加した場合を1練習時間として記録した。観察

期間中の総練習日数および対象者の人数の推移を考慮し、観察期間中に全選手がすべての練習に参加したと仮定した場合の総練習回数、実際に記録された練習回数と練習時間を表1に示す。練習回数の損失については、総練習回数と実際の練習回数との差を、参加しなかった練習回数として算出した。また、発生した外傷の復帰までに要した日数の合計を、外傷によって損失した延べ練習回数として、それぞれのコートで算出した。

C大学ハンドボール部の練習頻度は、週6回であり、男女ともに1回2時間から2時間半程度の練習時間であった。体育館のサーフェスは、床材にカバサクラを使用し、ポリウレタン塗装を施したものであり、グラウンドのサーフェスは、碎石1.5mの上に良質土0.4m、そ

表1 観察期間中の練習量

	男子体育館	男子グラウンド	女子体育館	女子グラウンド
総練習日数(日)	170	75	177	68
総練習回数(人×回)	7033	2997	5075	1974
実際の練習回数(人×回)	6285	2649	4638	1724
実際の練習時間(人×h)	14925	6533	10775	4195

の上にグリーンサンド 0.3 m を積み上げたものであった。対象者は、体育館では靴底がゴム製の室内用ハンドボールシューズを使用し、グラウンドではプラスチック製の小さなスパイクのついた室外用ハンドボールシューズを使用して練習を行っていた。また、体育館では手指に両面テープを巻き付けて練習を行い、グラウンドでは松ヤニを手指およびボールにつけて練習を行っていた。

3. 分析方法

(1) 外傷による練習回数の損失割合の比較

総練習回数に対する外傷によって損失した延べ練習回数の割合を、外傷による練習回数の損失割合として以下の計算式にて算出し、コート間および男女間で比較した。

$$\text{外傷による練習回数の損失割合 (\%)} = (\text{外傷によって損失した延べ練習回数} / \text{総練習回数}) \times 100$$

(2) 外傷発生率の比較

1000 練習回数あたりおよび 1000 練習時間あたりの外傷発生率を以下の計算式にて算出し、コート間および男女間で比較した。

$$1000 \text{ 練習回数あたりの外傷発生率 (件} / 1000 \text{ 人} \times \text{回}) = (\text{外傷発生件数} / \text{実際の練習回数}) \times 1000$$

$$1000 \text{ 練習時間あたりの外傷発生率 (件} / 1000 \text{ 人} \times \text{h}) = (\text{外傷発生件数} / \text{実際の練習時間}) \times 1000$$

(3) TLI および NTLI 発生率の比較

TLI と NTLI それぞれについて 1000 練習回数あたりの発生率を以下の計算式にて算出し、コート間および男女間で比較した。

$$1000 \text{ 練習回数あたりの TLI 発生率 (件} / 1000 \text{ 人} \times \text{回}) = (\text{TLI 発生件数} / \text{実際の練習回数}) \times 1000$$

$$1000 \text{ 練習回数あたりの NTLI 発生率 (件} / 1000 \text{ 人} \times \text{回}) = (\text{NTLI 発生件数} / \text{実際の練習回数}) \times 1000$$

(4) 復帰までに 7 日以上要した足関節捻挫の割合の比較

発生した足関節捻挫のうち、復帰までに 7 日

以上要したものの割合をコート別に以下の計算式にて算出し、男女別にコート間で比較した。

$$\text{復帰までに 7 日以上要した足関節捻挫の割合 (\%)} = (\text{復帰までに 7 日以上要した足関節捻挫の発生件数} / \text{足関節捻挫の発生件数}) \times 100$$

外傷発生率、また、TLI、NTLI の発生率については、それぞれ 95% 信頼区間を併せて算出した。

統計学検定には、PASW Statistics for Windows (Version 23.0; IBM, Armonk, NY) を使用し、2 群間比較にはカイ二乗検定または Fisher の直接確率検定を用い、有意水準は危険率 5% 未満とした。

III. 結果

1. 観察期間中の外傷発生状況

(1) 外傷の発生件数および練習回数の損失

調査期間中に 152 件の外傷が発生し、その内訳は男子の体育館で 63 件、男子のグラウンドで 39 件、女子の体育館で 34 件、女子のグラウンドで 16 件であった。全 152 件のうち 110 件 (72.4%) が TLI であり、その内訳は男子の体育館で 50 件、男子のグラウンドで 17 件、女子の体育館で 30 件、女子のグラウンドで 13 件であった。一方で、全 152 件中 42 件 (27.6%) が NTLI であり、その内訳は男子の体育館で 13 件、男子のグラウンドで 22 件、女子の体育館で 4 件、女子のグラウンドで 3 件であった。

参加しなかった練習回数は合計 1783 回であり、その内訳は男子の体育館で 748 回、男子のグラウンドで 348 回、女子の体育館で 437 回、女子のグラウンドで 250 回であった。また、合計 1783 回であった参加しなかった練習回数に対して、外傷によって損失した延べ練習回数は合計 808 回 (45.3%) であり、その内訳は男子の体育館で 319 回、男子のグラウンドで 139 回、女子の体育館で 274 回、女子のグラウンドで 76 回であった。

(2) 外傷による練習回数の損失割合の比較

総練習回数に対する、外傷による練習回数の

損失割合は、男子の体育館で 4.5%，男子のグラウンドで 4.6%，女子の体育館で 6.1%，女子のグラウンドで 3.9%であった。女子の体育館が男子の体育館および女子のグラウンドと比較して外傷による練習回数の損失割合が有意に高かった。

(3) TLI および NTLI の種類別の発生件数

TLI の種類別の発生件数を表 2 に示す。110 件発生した TLI の内訳は、捻挫 60 件 (54.5%)、打撲 21 件 (19.0%)、脳震盪が 11 件 (10.0%)、骨折、脱臼・亜脱臼が 4 件ずつ (3.6%)、擦過創・裂創が 3 件 (2.7%)、筋挫傷、腱炎が 2 件ずつ (1.8%)、靱帯断裂、急性腰痛、その他が 1 件ずつ (1.0%) であった。TLI の捻挫 60 件の部位の内訳は、足関節が 41 件 (68.3%)、膝が 5 件 (8.3%)、第 2?5 指、肘が 3 件ずつ

(5.0%)、母指、腰椎・下背部が 2 件ずつ (3.3%)、手関節、首・頸椎、足趾、骨盤・仙骨・臀部が 1 件ずつ (1.7%) であった。また、TLI のうち、復帰まで 30 日以上要した外傷の症例を表 3 に示す。復帰まで 30 日以上要した症例は、男子の体育館で 2 件、男子のグラウンドで 1 件、女子の体育館で 4 件発生していた。その種類としては、骨折、捻挫が 2 件ずつ、靱帯断裂、脱臼、打撲が 1 件ずつであった。

NTLI の種類別の発生件数を表 4 に示す。NTLI は全体で 42 件発生しており、その内訳は打撲 19 件 (45.2%)、捻挫 15 件 (35.7%)、擦過創・裂創 6 件 (14.3%)、その他 2 件 (4.8%) であった。

表 2 TLI の種類別の発生件数 (件)

	男子体育館	男子グラウンド	女子体育館	女子グラウンド	計 (%)
捻挫	26	12	14	8	60 (54.5)
打撲	9	1	9	2	21 (19.0)
脳震盪	8	0	1	2	11 (10.0)
骨折	2	1	1	0	4 (3.6)
脱臼・亜脱臼	2	0	2	0	4 (3.6)
擦過創・裂創	0	3	0	0	3 (2.7)
筋挫傷	2	0	0	0	2 (1.8)
腱炎	0	0	1	1	2 (1.8)
靱帯断裂	0	0	1	0	1 (1.0)
急性腰痛	1	0	0	0	1 (1.0)
その他	0	0	1	0	1 (1.0)
計	50	17	30	13	110 (100.0)

表 3 復帰まで 30 日以上要した外傷の症例

性別	コート	復帰までの日数(日)	種類	部位	受傷機転
男子	体育館	32	骨折	第 2-5 指	速攻練習中、転倒時に手を床についた。
男子	体育館	45	脱臼	肩	速攻練習中、DF 時に相手の腕に肩を持っていかれた。
男子	グラウンド	30	捻挫	足関節	速攻練習中、ジャンプパスの着地時に相手の足を踏んだ。
女子	体育館	38	靱帯断裂*	膝	速攻練習中、シュート時に DF と接触し着地に失敗した。
女子	体育館	38	捻挫	第 2-5 指	シュート練習中、キープング時にボールに指を持っていかれた。
女子	体育館	31	打撲	膝	速攻練習中、シュート時に DF と接触した。
女子	体育館	93	骨折	前腕	速攻練習中、シュート時に DF と接触し手を床に強く打ちつけた。

*再建手術は行わず、保存療法にて練習に復帰した。

表 4 NTLI の種類別の発生件数 (件)

	男子体育館	男子グラウンド	女子体育館	女子グラウンド	計 (%)
打撲	4	11	2	2	19 (45.2)
捻挫	9	5	0	1	15 (35.7)
擦過創・裂創	0	6	0	0	6 (14.3)
その他	0	0	2	0	2 (4.8)
計	13	22	4	3	42 (100.0)

2. 外傷発生率の比較

1000 練習回数あたりの外傷発生率は、男子の体育館で 10.0 件、男子のグラウンドで 14.7 件、女子の体育館で 7.3 件、女子のグラウンドで 9.3 件であり、コート間および男女間ともに有意な差はみられなかった。

1000 練習時間あたりの外傷発生率は、男子の体育館で 4.2 件、男子のグラウンドで 5.9 件、女子の体育館で 3.2 件、女子のグラウンドで 3.8 件であり、コート間および男女間ともに有意な差はみられなかった (表 5)。

3. TLI および NTLI 発生率の比較

1000 練習回数あたりの TLI 発生率は、男子の体育館で 7.9 件、男子のグラウンドで 6.4 件、女子の体育館で 6.4 件、女子のグラウンドで 7.6 件であり、コート間および男女間ともに有

意な差はみられなかった (表 6)。

1000 練習回数あたりの NTLI の発生率は、男子の体育館で 2.1 件、男子のグラウンドで 8.3 件、女子の体育館で 0.9 件、女子のグラウンドで 1.7 件であり、男子のグラウンドが男子の体育館および女子のグラウンドよりも有意に高かった (表 6)。

4. 復帰までに 7 日以上要した足関節捻挫の割合の比較

TLI と NTLI をあわせて 47 件の足関節捻挫が発生しており、その内訳は、男子の体育館で 23 件、男子のグラウンドで 11 件、女子の体育館で 10 件、女子のグラウンドで 3 件であった。足関節捻挫の復帰までに要した日数をグラフ化したものを図 2 に示す。男子において、体育館

表 5 外傷発生率の比較

	1000 練習回数あたり (件 /1000 人×回)		1000 練習時間あたり (件 /1000 人×h)	
	体育館	グラウンド	体育館	グラウンド
男子	10.0 (8.0-13.0)	14.7 (10.0-20.0)	4.2 (3.0-5.0)	5.9 (4.0-8.0)
女子	7.3 (5.0-10.0)	9.3 (5.0-15.0)	3.2 (2.0-4.0)	3.8 (2.0-6.0)

() 内は 95%信頼区間を示す

表 6 TLI および NTLI 発生率の比較

	TLI 発生率 (件 /1000 人×回)		NTLI 発生率 (件 /1000 人×h)	
	体育館	グラウンド	体育館	グラウンド
男子	7.9 (6.0-10.0)	6.4 (4.0- 9.0)	2.1 (1.0-4.0)	8.3 (5.0-13.0)* / +
女子	6.4 (4.0- 9.0)	7.6 (4.0-13.0)	0.9 (0.0-2.0)	1.7 (0.0- 5.0)

* : $p < 0.05$ 男子体育館 vs 男子グラウンド

+ : $p < 0.05$ 男子グラウンド vs 女子グラウンド

() 内は 95%信頼区間を示す

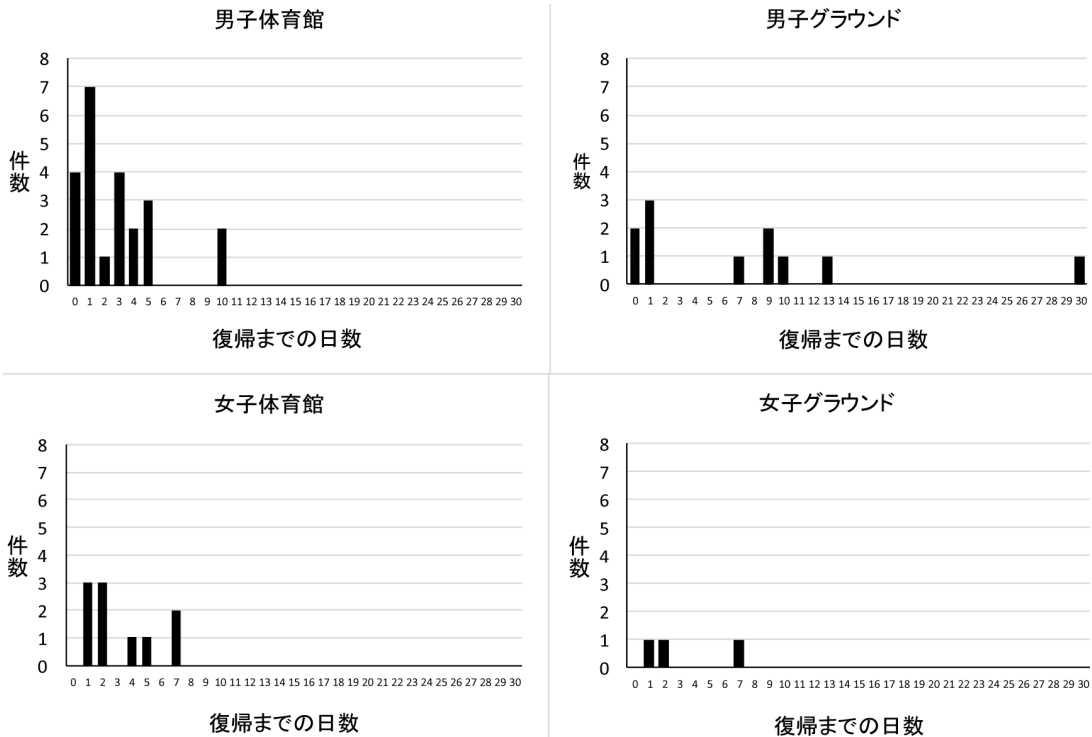


図2 各コートの足関節捻挫の復帰までの日数の比較

で発生した23件の足関節捻挫のうち2件(8.7%)が復帰までに7日以上要するものであった。一方で、グラウンドで発生した11件の足関節捻挫のうち6件(54.5%)が復帰までに7日以上要するものであり、グラウンドの方が体育館よりも復帰に7日以上要する足関節捻挫の割合が有意に高かった。女子に関しては、症例数が少なかったため、比較検討を行わなかった。

足関節捻挫の受傷機転を「接触」と「非接触」に分類すると、全47件のうち32件(68.1%)が「接触」によるものであり、全47件中15件(31.9%)が「非接触」によるものであった。「接触」による足関節捻挫は、男子の体育館で17件、男子のグラウンドで10件、女子の体育館で4件、女子のグラウンドで1件発生しており、「非接触」による足関節捻挫は男子の体育館で6件、男子のグラウンドで1件、女子の体育館で6件、女子のグラウンドで2件発生していた。

IV. 考察

C大学ハンドボールチームは男子・女子ともに、常に東海学生ハンドボールリーグ1部に所属し、毎年全日本学生ハンドボール選手権大会に出場する競技水準にある。そして、その体格も男女ともに東海学生ハンドボールリーグ1部のチームの平均的水準にあり、他のチームと比べて日常的な練習において特殊な内容はないと考える。但し、他の所属チームとの違いは、大学の練習コートの整備事情により土のグラウンドでも日常的な練習が行われることであり、実際、男子・女子ともに総練習回数の約3割が土のグラウンドで約7割が板張りの体育館で実施されていた。本研究は、このように大学生でありながら2つの異なるコート環境で日常的な練習が行われているハンドボールチームに着目し、各コート環境での練習中の外傷発生状況からそれぞれのコート環境における安全面での配慮すべき事項を探索することを目指した。

練習中の総外傷発生件数は152件で、そのうちTLIが110件あり、発生した外傷の7割近くが練習回数の損失をもたらすことが示された。実際に、参加しなかった練習回数のうち、半数近くが外傷を受傷したことが原因であった。また、外傷による練習回数の損失割合は、各コート環境において5%前後であり、女子の体育館が男子の体育館および女子のグラウンドよりも有意に高かった。しかし、女子の体育館では復帰まで90日以上要した利き腕側の尺骨骨折が1件発生しており、この外傷によって女子の体育館での損失割合が高くなったと推察され、練習回数の損失が大きい外傷による影響を考慮した分析をする必要がある。本研究では慢性的な障害や試合で受傷した外傷による練習からの離脱は観察の対象としていないため、ハンドボール競技において傷害による練習回数の損失はさらに大きいと推察される。そのため、特にハンドボール競技の指導者は、スポーツ傷害の発生予防および応急処置に対する理解を深め、スポーツ傷害による練習回数の損失を最小限に抑える努力が必要であると考えられる。

外傷の発生機序を説明するには、個人が有する内的因子と環境などの外的因子ならびに外傷を誘発する事象など多因子的なアプローチが必要である¹²⁾。外的因子には、「サーフェス」や「気温・湿度」、「コートの明るさ」などのコート環境が挙げられる。Olsenら⁷⁾はハンドボールにおいて、Pasanenら¹³⁾はフロアボール（スティックを使ってプラスチック製のボールを相手チームのゴールに入れて得点を競う、室内で行う団体球技）において、靴とサーフェス間の摩擦抵抗が高いほど外傷のリスクが高まるとしている。しかし、Carolynら¹⁴⁾は青年期のサッカー選手において屋内外のコート間の傷害発生率を比較し、有意な差はみられないとしており、異なるコート環境が外傷発生に与える影響には、競技種目によって差異が生じる可能性がある。本研究におけるハンドボールの練習中の外傷発生率は、男子において体育館で1000練習回数あたり10.0件、グラウンドで14.7件であり、女子においては体育館で7.3件、グラウ

ンドで9.3件と、コート間および男女間で有意な差はみられなかった。また、1000練習時間あたりの外傷発生率の比較においても、同様にコート間および男女間で有意差はみられなかった。これは、1日の練習時間がほぼ2時間から2時間半の間で固定されていたためであったと考えられる。以上のことは、コート環境がハンドボール競技における練習中の外傷発生頻度に与える影響はあまり強くないことを示しており、日常的な練習においてコート環境の違いに対して特別に配慮する意義は小さいと考えられる。

練習回数の損失となるTLIの1000練習回数あたりの発生率の比較においては、コート間および男女間で有意な差はみられなかった。この結果は、コート環境が練習回数の損失をもたらすような外傷の発生頻度に与える影響があまり強くないことを示している。国際大会においては、男子の方が女子よりも練習を1日以上休む外傷が有意に多い⁶⁾とされているが、本研究では練習時の外傷発生のみに着目していたため、ハンドボール競技の練習時のTLIの発生頻度において男女差がないことを示した。しかしながら、TLIのうち、脳震盪や脱臼・亜脱臼、靱帯断裂といった競技復帰後にまで支障をきたすような種類の外傷や、復帰まで30日を超えるような外傷が体育館で多く観察されていたことは注目すべきである。体育館で発生した復帰まで30日以上要した外傷は、6件中4件が相手との接触によるものであった。この要因としては、実際の試合が体育館で行われているため、選手自身が体育館での練習時には試合に近いモチベーションでプレーを行っていることが考えられる。その結果、より激しい接触を伴うプレーが発生し、より重篤な外傷を引き起こしている可能性がある。また、体育館とグラウンドの照明の数や位置の違いなどから生じるコートの明るさの違いによって、選手の得る視覚情報に差異が生じ、身体動作に影響を与えていた可能性も考えられる。一方で、練習時間の損失が小さいと考えられるNTLIの発生率は、男子のグラウンドが男子の体育館および女子のグラ

ウンドよりも有意に高かった。しかし、その外傷の種類は、打撲、捻挫、擦過創・裂創であり、トレーナーによる止血や一時的なアイシングで競技に復帰可能なものであり、応急処置や長袖・長ズボンの着用等の予防処置によって対応できると考えられた。

ハンドボール競技において足関節捻挫の発生が多いことは複数の先行研究で明らかにされており⁸⁻¹⁰⁾、本研究でも同様の結果であった。足関節捻挫の復帰までの日数の比較において、男子のグラウンドで発生した足関節捻挫は、男子の体育館で発生したものよりも復帰まで7日以上要する足関節捻挫の割合が有意に高かった。このことは、グラウンドで発生する足関節捻挫の方が体育館で発生するものよりも回復がより遅くより重症であったことを示している。また、足関節捻挫の受傷機転については、「接触」で発生する足関節捻挫が全体の7割近くを占めており、グラウンドで発生した復帰まで7日以上要した足関節捻挫は6件中5件が「接触」によるものであった。サーフェスに関して注目すべきは、「非接触」で発生した15件の足関節捻挫のうち12件が体育館で発生していたことである。Orchard¹⁵⁾は、異なる芝のサーフェスで行われるフットボール競技において、靴とサーフェス間の摩擦抵抗が大きくなることで、接触を伴わない下肢の傷害が発生するとした。本研究においては、板張りの体育館と土のグラウンドにおけるそれぞれの靴とサーフェス間の摩擦抵抗は不明であるが、下肢にかかる力学的負担については何らかの差異がある可能性が考えられる。

最後に、本研究の限界として以下の3点が挙げられる。(1) 学生トレーナーによる外傷の分類の不正確な点である。本研究では、外傷の定義を「調査期間中ハンドボールの練習中に発生し、トレーナーに相談したすべての外傷」とし、スポーツ現場で発生するすべての外傷を記録することが主要な関心であった。そのため、判断困難な事例では専門医による診断を用いることによりその正確性を高めた。(2) 各コート面の物理的な面性状特性の差異が不明な点であ

る。本研究では、体育館とグラウンドとの比較を行ったが、実際の面性状特性に関する検討は行っていない。今後は、下肢への力学的負担や動作パフォーマンスの差異を検討することにより、体育館とグラウンドで安全配慮の違いを検討する必要がある。(3) 本研究は1大学の男女1チームずつの事例的報告にすぎないという点である。日本の部活動で行われているハンドボール競技の実情を考慮すると、中学生・高校生を対象として同様の研究を実施し、データを蓄積していく必要がある。

V. 結論

大学生ハンドボールチームにおいて、練習回数の損失をもたらす外傷発生率には、板張りの体育館と土のグラウンド間で明らかな差異はなく、日常的な練習においてコート環境の違いに対して特別に配慮する意義は小さい。しかし、足関節捻挫の復帰までの日数や受傷機転において差異がみられたことから、その要因について下肢への力学的な負担などの観点から検討を行う必要がある。

文献

- 1) 林 光俊. ナショナルチームドクター・トレーナーが書いた種目別スポーツ障害の診療改訂第2版: 402-415. 南江堂. 東京. 2014
- 2) Engebresten L, Soligard T, Steffen K. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *British Journal of Sports Medicine*. 47: 407-414. 2013.
- 3) Langevoort G, Myklebust G, Dvorak J, Junge A. Handball injuries during major international tournaments. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 17: 400-407. 2007
- 4) Aoki H, Kohno T, Fujiya H, Kato H, Yatabe K, Morikawa T, and Seki J.

- Incidence of injury among adolescent soccer players: a comparative study of artificial and natural grass turfs. *Clin J Sports Med.* 20: 1-7. 2010.
- 5) Abrams GD, Renstrom PA, Safran MR. Epidemiology of musculoskeletal injury in the tennis player. *British Journal of Sports Medicine.* 47 (7): 492-498. 2012
- 6) 土肥啓一郎. 大学ハンドボール授業における傷害に関する一考察: 人工芝グラウンドと土グラウンドとの比較. *工学院大学研究論叢.* 53-2 : 69-77. 2016
- 7) Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.* 13: 299-304. 2003
- 8) 福田亜紀, 加藤公, 河野卓也, 蒲生清明, 藤澤幸三, 内田淳正. ハンドボール全日本男子選手における外傷・障害の危険因子. *整形外科.* 58 (2) 229-231. 2007
- 9) 長堂益丈, 浅野勝己, 田中茂, 木本丈晴, 柏木秀之. 少年少女ハンドボール選手におけるスポーツ外傷および傷害の実態に関する調査・研究. *臨床スポーツ医学.* 25 (6), 665-669. 2008
- 10) 大嶺啓, 池間康成, 金谷文則, 高良宏明, 嘉手川啓, 城田真一, 上里知美. 沖縄県小中高生ハンドボール選手のスポーツ外傷・障害. *日本臨床スポーツ医学会誌.* 14 (1) 8-11. 2006
- 11) Junge A, Engebretsen L, Alonso JM, Renstrom P, Mountjoy M, Aubry M, Dvorak J. Injury surveillance in multi-sport events: the international Olympic Committee approach. *British Journal of Sports Medicine.* 42: 413-421. 2008
- 12) Bahr R and Krosshaug T. Understanding injury mechanisms a key component of preventing injuries in sports. *British Journal of Sports Medicine.* 39: 324-329. 2005
- 13) Pasanen K, Parkkari J, Rossi L, Kannus P. Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up study in Finnish female floorball. *British Journal of Sports Medicine.* 42: 194-197. 2008
- 14) Carolyn A and Willem H. Risk factors for injury in indoor compared with outdoor adolescent soccer. *American Journal of Sports Medicine.* 34. 10: 1636-1642. 2006
- 15) Orchard J. Is There a Relationship Between Ground and Climatic Conditions and Injuries in Football? *Sports Med.* 32 (7): 419-432. 2002